

15. 4. 2004

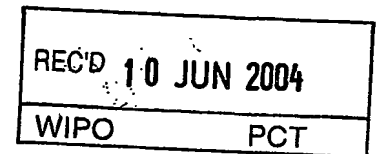
日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 4 月 1 5 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 1 0 9 8 3 8
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 0 9 8 3 8]



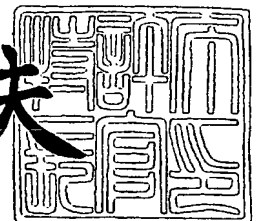
出 願 人
Applicant(s): ユニバーサル・バイオ・リサーチ株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 5 月 2 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 15044

【提出日】 平成15年 4月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01N 1/10
G01N 35/10

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県松戸市上本郷 8 8 番地 ユニバーサル・バイオ・
リサーチ株式会社内

【氏名】 田島 秀二

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県松戸市上本郷 8 8 番地 ユニバーサル・バイオ・
リサーチ株式会社内

【氏名】 平原 善直

【特許出願人】

【識別番号】 502338292

【住所又は居所】 千葉県松戸市上本郷 8 8 番地

【氏名又は名称】 ユニバーサル・バイオ・リサーチ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100075199

【弁理士】

【氏名又は名称】 土橋 皓

【電話番号】 03-3580-8931

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019792

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0301671

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 分注用シリンダ、大容量分注装置および大容量分注装置の使用
方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 細径部と、該細径部と連通し流体を収容可能な太径部と、該太径部内を摺動可能に設けられ前記細径部を介して該太径部に対し流体の吸引および吐出を可能とする摺動部と、該摺動部を駆動する吸引吐出機構に該摺動部を着脱自在に連結する連結部と、を有する分注用シリンダ。

【請求項 2】 前記摺動部は、前記太径部内を摺動するピストンと、一端部が前記ピストンに固定して設けられたロッドを有し、該ロッドの他端部には、前記連結部が設けられた請求項 1 に記載の分注用シリンダ。

【請求項 3】 前記分注用シリンダの前記細径部には、該細径部の上部を囲むようにその外側に嵌合部を設け、該嵌合部には該細径部を覆う鞘の開口部が嵌合して装着される請求項 1 または請求項 2 のいずれかに記載の分注用シリンダ。

【請求項 4】 細径部、該細径部と連通し流体を収容可能な太径部、該太径部内を摺動可能に設けられ前記細径部を介して該太径部に対し流体の吸引および吐出を可能とする摺動部、および該摺動部を駆動するために吸引吐出機構に該摺動部を着脱自在に連結する連結部を有する 1 または 2 以上の分注用シリンダと、前記連結部と連結して前記摺動部を駆動させる前記吸引吐出機構と、前記太径部を該吸引吐出機構に着脱自在に装着して該太径部を吸引吐出機構に繋止させる装着部と、複数の容器を配置可能な容器配置領域と、1 または 2 以上の前記分注用シリンダを前記容器配置領域に対して相対的に移動可能とする移動部と、を有する大容量分注装置。

【請求項 5】 前記分注用シリンダの前記連結部と、前記吸引吐出機構に設けられ該連結部に連結される被連結部との間の空隙を除去する空隙除去機構を有する請求項 4 に記載の大容量分注装置。

【請求項 6】 前記分注用シリンダの前記細径部には、該細径部から外方に突出して形成された嵌合部を有し、前記容器配置領域には、複数の容器の他に、前記分注用シリンダの前記細径部を覆うようにして、前記嵌合部にその開口部が

嵌合することによって装着可能な1または2以上の鞘が、前記細径部に装着可能な状態で配置されている請求項4または請求項5のいずれかに記載の大容量分注装置。

【請求項7】 前記分注用シリンダの細径部内への磁場を及ぼしまたは除去することが可能な磁力部を、該細径部の昇降移動可能経路近傍の所定位置に設けた請求項4ないし請求項6のいずれかに記載の大容量分注装置。

【請求項8】 前記分注用シリンダ内の液量を光学的に測定可能とする光学測定部を有する請求項4ないし請求項7のいずれかに記載の大容量分注装置。

【請求項9】 前記光学測定部は、前記分注用シリンダの軸方向に沿った光軸をもつCCDカメラと、前記分注用シリンダからの光を反射して前記CCDカメラに入射させるミラーとを有する請求項7に記載の大容量分注装置。

【請求項10】 前記光学測定装置は、2以上の前記分注用シリンダに対して相対的に移動可能である請求項8または請求項9のいずれかに記載の大容量分注装置。

【請求項11】 前記容器配置領域に配置された容器には、該容器を識別する識別子が付されるとともに、該容器に付された識別子を読み取る読取部を有する請求項4に記載の大容量分注装置。

【請求項12】 前記識別子は、前記容器に対して着脱自在に設けられたタグに付された請求項11に記載の大容量分注装置。

【請求項13】 前記容器配置領域には、配置された容器の温度を調節する温度調節部を有する請求項4、請求項11または請求項12のいずれかに記載の大容量分注装置。

【請求項14】 細径部、該細径部と連通し流体を収容可能な太径部、該太径部内を摺動可能に設けられ前記細径部を介して該太径部に対し流体の吸引および吐出を可能とする摺動部、および該摺動部を駆動する吸引吐出機構に該摺動部を着脱自在に連結する連結部を有する1または2以上の分注用シリンダ、および、容器配置領域に配置される容器を用いて、前記容器に対して所定の流体を吸引しまたは吐出する吸引吐出工程と、該分注用シリンダを前記容器配置領域に対して相対的に移動する移動工程と、を有する大容量分注装置の使用方法。

【請求項 15】 前記分注用シリンダを前記容器配置領域のうち前記鞘が配置されている位置にまで移動し、該分注用シリンダを降下させて前記鞘を前記分注用シリンダの前記細径部を覆うように装着する鞘装着工程を有する請求項 14 に記載の大容量分注装置の使用方法。

【請求項 16】 前記吸引吐出工程の際に、前記分注用シリンダ内の液量を光学的に測定して吸引吐出の結果の確認を行う動作確認工程を有する請求項 14 に記載の大容量分注装置の使用方法。

【請求項 17】 配置されている容器の識別子を読み取ることによって、前記容器配置領域の容器の配置を確認する容器配置確認工程を有する請求項 14 ないし請求項 16 のいずれかに記載の大容量分注装置の使用方法。

【請求項 18】 前記分注用シリンダを用いて、流体を前記容器の温度を調節する温度調節部が設けられた容器に移すことによって、該流体の温度を調節する工程を有する請求項 14 ないし請求項 17 のいずれかに記載の大容量分注装置の使用方法。

【請求項 19】 装着された前記分注用シリンダの連結部と、前記吸引吐出機構に設けられ、該連結部と連結される被連結部との間の空隙を除去する空隙除去工程を有する請求項 14 ないし請求項 18 のいずれかに記載の大容量分注装置の使用方法。

【請求項 20】 分注用シリンダの細径部を、該細径部の昇降移動可能経路に設けた磁力作業領域にまで昇降移動させる工程と、分注用シリンダを用いて、磁性粒子が懸濁する溶液を吸引しまたは吐出する際に、前記磁力作業領域にある前記細径部内に対し、磁場を及ぼしまたは除去する工程とを有する請求項 14 ないし請求項 19 のいずれかに記載の大容量分注装置の使用方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、分注用シリンダ、大容量分注装置および大容量分注装置の使用方法に係り、詳細には比較的大容量（約10ミリリットル程度以上）の流体を扱うことができる分注用シリンダ、大容量分注装置および大容量分注装置の使用方法に関

する。

【0002】

本発明は、比較的大容量の流体を扱う際に、高い定量性および高い精度が要求される検査や処理を行う分野で利用可能である。特に、DNA、RNA、mRNA、プラスミド等の遺伝物質、蛋白質、アミノ酸、糖鎖等の生体物質に関する検査、抽出、濃縮、解析、分析が要求される分野、例えば、工学、食品、農産、水産、製薬、保健衛生、医療、または、化学もしくは生物学等の理学分野等で有用である。

【0003】

本発明は、例えば、真空採血管により採取した大容量の血液についての検査もしくはDNA等の抽出または濃縮、人体等の生体からのDNA等の抽出または濃縮、食品(飲料物、固形物、肉、野菜等)を対象とした、DNA等、細菌、ウィルス、蛋白質等の抽出または濃縮等に有用である。

【0004】

【従来の技術】

従来、分注装置として、比較的小容量(数100マイクロリットル程度から数1000マイクロリットル程度)の複数の検体や試薬を用いて処理を一括して扱う分注装置があった(特許文献1～特許文献3)。該分注装置は、複数のノズルに前記程度の容量をもつ複数のピペットチップを装着して用い、該程度の容量をもつ多数の容器のみならず、多数の未使用または使用済みのピペットチップを配置して、前記ノズルに自動的にピペットチップの装着脱着を繰り返すことによって、比較的小容量の液体を扱っていた。該分注装置では、前記ピペットチップ内の圧力の調節を行って吸引吐出を行うためには、別体に設けたプランジャを有するシリンダと連通するノズルに装着して使用することによって、ピペットチップの構造を簡単化していた。

【0005】

【特許文献1】

特許第3,115,501号

【特許文献2】

国際公開WO96/29602号

【特許文献3】

国際公開WO97/44671号

【0006】

このように、比較的小容量の流体を扱う場合には、多数の容器のみならず、多数のピペットチップを配置して着脱を繰り返すようにしても各ピペットチップおよび各容器の容量は比較的小さいためにそれほど膨大な作業領域を要することはなかった。また、前記ピペットチップと、シリンダとを別体に設けるようにしても、それ程大きな体積を占めることはなかった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、多数の検体等の検査対象物について、数10ミリリットル程度以上の比較的大容量の液体を扱おうとする場合に、前述したような小容量の液体を扱う分注装置を用いた場合には、一括して処理を行うことができないため、液体を小分けして扱わなければならなかった。そのため、多数の分注を繰り返す必要があり扱いにくくなるおそれがあった。また、自動化のために多数の未使用および使用済みピペットチップや、多数の小容量の容器を配置する必要があり、膨大な作業領域を必要とするおそれがあるという問題点を有していた。

【0008】

一方、大容量化したピペットチップをノズルに装着して用いるようにするには、圧力の調節に用いられる空気量は該ピペットチップ全容量分と、ノズルの容量分、および別途設けられたシリンダに接続する管の容量分の合計の量に達することになる。空気等の気体の体積は液体に比較して、圧力や温度によって変動しやすいことを考慮すると、ピペットチップの大容量化に伴う、扱うべき空気量の増大は液体の吸引吐出動作の精度を悪化させるおそれがあるという問題点を有していた。また、大容量のピペットチップのみならず、該ピペットチップ内の圧力を調節するための別途設けた同程度の大容量のシリンダ、使用すべき多数の大容量の容器、および全処理を自動化させると未使用および使用済みの大容量のピペットチップを装着脱着可能に配置する必要があり、膨大な作業領域を要することに

なるおそれがあるという問題点を有していた。

【0009】

そこで、本発明は、以上の問題点を解決するためになされたものであり、その第1の目的は、多数種類の検査対象物について比較的大容量（例えば、数10ミリリットル程度から数100ミリリットル程度）の流体を扱うにも拘らず、定量性に優れ、かつ信頼性の高い処理を行うことができる分注用シリンダ、大容量分注装置および大容量分注装置の使用手法を提供することである。

【0010】

第2の目的は、大容量の流体を扱うにも拘らず、装置規模が抑制され、作業空間を効率的に利用することができる分注用シリンダ、大容量分注装置および大容量分注装置の使用手法を提供することである。

【0011】

第3の目的は、検査対象物等によるクロスコンタミネーションを確実に防止し、また、操作者の安全が配慮されかつ扱いやすい分注用シリンダ、大容量分注装置および大容量分注装置の使用手法を提供することである。

【0012】

第4の目的は、構造が簡単で、安価な分注用シリンダ、大容量分注装置および大容量分注装置の使用手法を提供することである。

【0013】

第5の目的は、多数の検査対象物について、比較的大容量の流体について効率的、迅速かつ多様な処理を行うことができる分注用シリンダ、大容量分注装置および大容量分注装置の使用手法を提供することである。

【0014】

【課題を解決するための手段】

以上の技術的課題を解決するために、第1の発明は、細径部と、該細径部と連通し流体を収容可能な太径部と、該太径部内を摺動可能に設けられ前記細径部を介して該太径部に対し流体の吸引および吐出を可能とする摺動部と、該摺動部を駆動する吸引吐出機構に該摺動部を着脱自在に連結する連結部とを有する分注用シリンダである。

【0015】

ここで、前記摺動部は、好ましくは前記太径部の軸方向に沿って該太径部内を摺動するように設けられる。また、前記連結部は前記摺動部のうち、太径部の外に出ている部分に設けるのが好ましい。前記細径部は、その先端部がその外部にある容器に挿入可能となる形状および大きさであって、流体の吸引吐出作業が損なわれない程度に前記太径部よりも十分に細く形成する。また、磁性粒子を用いて処理を行う場合には、該細径部の径は、該細径部の外側から磁場を及ぼして、該細径部の内壁に前記磁性粒子を吸着可能となり、かつ、それによって、液体の吸引吐出に目詰まりが起らない程度に形成するのが好ましい。

【0016】

該吸引吐出機構の動作部分に連結部を連結させる場合には、前記太径部については、前記吸引吐出機構の非動作部分に該太径部を繋止させて、前記摺動部が駆動される際に前記太径部が動かないようにするための繋止部を該太径部に直接または太径部に設けた他部材に設けるのが好ましい。このような繋止部としては、例えば、太径部の外側面や、太径部の前記細径部に遠い方の端部に該太径部よりも細く形成し、前記摺動部の摺動軸が貫通する管状部材の外側面に突出するように設けた、1または2以上のフランジである。該フランジ間または該フランジと他の部材との間を吸引吐出機構の非動作部分に設けた部材を嵌め込むように挟持することにより繋止する。

【0017】

前記太径部のうち、前記細径部に近い方の太径部の端部は、該太径部内の意図しない液体の残留を防止し、太径部と細径部との間の液体の移動が滑らかに行われるように、先細りの形状、例えば、円錐台状に形成するのが好ましい。

【0018】

第2の発明は、前記摺動部は、前記太径部内を摺動するピストンと、一端部が前記ピストンに固定して設けられたロッドを有するとともに、該ロッドの他端部には、前記連結部が設けられた分注用シリンダである。

【0019】

ここで、前記太径部の端部には、該端部に支持されて前記ロッドが動作可能に

内部を貫通する程度の径をもつ管を同軸に、かつ、該太径部の端部から外方に向かって設けて、前記ピストンが太径部から外れないようにすると共に、ロッドを軸線に沿って動作可能に保持するのが好ましい。前記太径部の端部または該管には、ピストンで仕切られた太径部のロッド側の空間が外気と連通する空隙が設けられる。前記繋止部としては、例えば、該管にフランジを設けて、該フランジと前記太径部の端部によって挟まれた管の側面に嵌めこむように挟持して、前記吸引吐出機構の非駆動部に繋止することによって、ピストンが摺動する際に、該太径部が動くのを阻止するようにするのが好ましい。前記ロッドの径を、前記太径部よりも十分に細く、したがって、前記管も太径部よりも十分に細く形成することによって、太径部自体を挟持するよりも、前記管を挟持する機構を設ける方が、場所をとらずまた確実に挟持することができ、また構造が簡単である。

【0020】

第3の発明は、前記分注用シリンダの前記細径部には、該細径部の上部を囲むようにその外側に嵌合部を設け、該嵌合部には該細径部を覆う鞘の開口部が嵌合して装着される分注用シリンダである。

【0021】

前記嵌合部は、該細径部のうちでも前記太径部近傍に設けることによって、細径部の全体または大部分を覆うように形成することが好ましい。

【0022】

第4の発明は、細径部、該細径部と連通し流体を収容可能な太径部、該太径部内を摺動可能に設けられ前記細径部を介して該太径部に対し流体の吸引および吐出を可能とする摺動部、および該摺動部を駆動する吸引吐出機構に該摺動部を着脱自在に連結する連結部を有する1または2以上の分注用シリンダと、前記連結部と連結して前記摺動部を駆動させる前記吸引吐出機構と、前記太径部を該吸引吐出機構に着脱自在に装着して該太径部を繋止させる装着部と、複数の容器を配置可能な容器配置領域と、1または2以上の前記分注用シリンダを前記容器配置領域に対して相対的に移動可能とする移動部と、を有する大容量分注装置である。

【0023】

ここで、「移動部」の移動は、前記容器配置領域の全域を覆う範囲で移動可能であることが好ましい。該移動は、容器間での移動、例えば、水平方向の移動のみならず、細径部を容器に対して挿入しまたは抜き出すための該分注用シリンダの昇降移動をも含む。分注用シリンダを昇降移動させる昇降移動部は、分注用シリンダの水平移動部によって、前記分注用シリンダと共に移動するように設けるようにするのが好ましい。

【0024】

「装着部」は、好ましくは、前記分注用シリンダの前記繋止部を利用して前記吸引吐出機構の非動作部分に繋止させるように着脱自在に装着するようにする。

【0025】

前記容器配置領域には、少なくとも、前記太径部と同程度の容量をもつ容器のみならず、該容量よりも小さい容量を持つ容器を有するようにするのが好ましい。これによって、大きな容量を有するものから、少量の物質を抽出するような処理、例えば、液体の濃縮や、また逆の希釈を行うことができる。また、複数の容器は、前記分注用シリンダの個数の行数および必要な試薬、検体、洗浄液、磁性粒子懸濁液、生成物、または、さやを収容する容器、または反応用の容器等の処理や検査に必要な列数のマトリクス状に容器を配置するのが好ましい。

【0026】

第5の発明は、前記分注用シリンダの前記連結部と、前記吸引吐出機構に設けられ、該連結部と連結される被連結部との間の空隙を除去する空隙除去機構を設けた大容量分注装置である。

【0027】

分注用シリンダの連結部は、操作者の手動により前記吸引吐出機構の被連結部と連結する構造であるため、連結部と被連結部との間には操作を容易にするための空隙を設ける。この空隙が存在した状態で吸引吐出機構の動作を該分注用シリンダの摺動部に伝達しようとする、連結部と被連結部との間でがたつきが生じ、正確な流体量の吸引吐出を実行することができないおそれがある。そこで、該空隙を除去するための空隙除去機構を設けたものである。

【0028】

第6の発明は、前記分注用シリンダの前記細径部には、該細径部から外方に突出して形成された嵌合部を有し、前記容器配置領域には、複数の容器の他に、前記分注用シリンダの前記細径部を覆うように、前記嵌合部にその開口部が嵌合することによって装着可能な1または2以上の鞘が、前記細径部に装着可能な状態で配置されている大容量分注装置である。

【0029】

第7の発明は、前記分注用シリンダの細径部内への磁場を及ぼしまたは除去することが可能な磁力部を、該細径部の昇降移動可能経路近傍の所定位置に設けた大容量分注装置である。

【0030】

該磁力部、したがって、該磁力部が磁場を及ぼすことが可能な前記昇降移動可能経路上にある磁力作業領域は、容器間の移動、すなわち、該分注用シリンダの水平方向の移動には、該分注用シリンダに伴って移動するように設けるのが好ましい。これによって、種々の内容物が収容されている容器に対して、磁力により、磁性粒子を前記細径部の内壁に吸着させることによって、磁性粒子の分離を行うことができる。前記「所定位置」としては、前記細径部が、前記容器配置領域に設けた容器に対して流体の吸引吐出が可能な位置であることが好ましい。これによって、流体の吸引吐出の際に磁場を及ぼすことができる。

【0031】

第8の発明は、前記分注用シリンダ内の液量を光学的に測定可能とする光学測定部を有する大容量分注装置である。

【0032】

この場合には、前記分注用シリンダの壁面は、透光性または半透光性の材料で形成するのが好ましい。また、該光学測定部は、該分注用シリンダとともに水平方向への移動が可能であるのが好ましい。また、該光学測定部は、前記分注用シリンダとは独立に上下方向に移動可能であることが好ましい。さらに、前記分注用シリンダ内の液量の測定を明瞭にするために、該分注用シリンダに光を照射する照射部を設けるのが好ましい。

【0033】

第9の発明は、前記光学測定部は、前記分注用シリンダの軸方向に沿った光軸をもつCCDカメラと、前記分注用シリンダからの光を反射して前記CCDカメラに入射させるミラーとを有する大容量分注装置である。

【0034】

第10の発明は、前記光学測定装置は、2以上の前記分注用シリンダに対して相対的に移動可能である大容量分注装置である。

【0035】

1つの分注用シリンダの容量が大きい場合には、2以上の分注用シリンダを同時に測定することができないので、1または少数の分注用シリンダごとに測定するために移動を行うものである。

【0036】

第11の発明は、前記容器配置領域に配置された容器には、該容器を識別する識別子が付されるとともに、該容器に付された識別子を読み取る読取部を有する大容量分注装置である。

【0037】

ここで、識別子としては、例えば、バーコードである。該読取部は、前記分注用シリンダとともに、または分注シリンダと独立に移動可能とすることができる。容器の側面に付された識別子を読み取る場合には、前記分注用シリンダと独立に上下方向に移動可能であることが好ましい。読取部の移動は、前記光学測定部と共にまたは独立に行うようにしても良い。

【0038】

第12の発明は、前記識別子は、前記容器に対して着脱自在に設けられたタグに付された大容量分注装置である。

【0039】

第13の発明は、前記容器配置領域には、配置された容器の温度を調節する温度調節部を有する大容量分注装置である。

【0040】

第14の発明は、細径部、該細径部と連通し流体を収容可能な太径部、該太径部内を摺動可能に設けられ前記細径部を介して該太径部に対し流体の吸引および

吐出を可能とする摺動部、および該摺動部を駆動する吸引吐出機構に該摺動部を着脱自在に連結する連結部を有する 1 または 2 以上の分注用シリンダ、および、容器配置領域に配置される容器を用いて、該容器に対して所定の流体を吸引または吐出する吸引吐出工程と、該分注用シリンダを前記容器配置領域に対して相対的に移動する移動工程と、を有する大容量分注装置の使用方法である。

【0041】

分注用シリンダを用いて吸引吐出処理を行うには、例えば、分注用シリンダを前記大容量分注装置に取り付けまたは取り付けたシリンダの連結部を吸引吐出機構に連結に関し、または容器の配置に関する準備が必要である。

【0042】

第 15 の発明は、前記分注用シリンダを前記容器配置領域のうち前記鞘が配置されている位置にまで移動し、該分注用シリンダを降下させて前記鞘を前記分注用シリンダの前記細径部を覆うように装着する鞘装着工程を有する大容量分注装置の使用方法である。

【0043】

該鞘装着工程は、一連の処理を収容して、生成物を所定容器に収容した後に使用した該分注用シリンダを操作者が脱着する場合に必要なある。

【0044】

第 16 の発明は、前記吸引吐出工程の際に、前記分注用シリンダ内の液量を光学的に測定して吸引吐出の結果の確認を行う動作確認工程を有する大容量分注装置の使用方法である。

【0045】

第 17 の発明は、配置されている容器の識別子を読み取ることによって、前記容器配置領域の容器の配置を確認する容器配置確認工程を有する大容量分注装置の使用方法である。

【0046】

第 18 の発明は、前記分注用シリンダを用いて、流体を前記容器の温度を調節する温度調節部が設けられた容器に移すことによって、該流体の温度を調節する工程を有する大容量分注装置の使用方法である。

【0047】

第19の発明は、装着された前記分注用シリンダの連結部と、前記吸引吐出機構に設けられ、該連結部と連結される被連結部との間の空隙を除去する空隙除去工程を有する大容量分注装置の使用方法である。

【0048】

第20の発明は、分注用シリンダの細径部を、該細径部の昇降移動可能経路に設けた磁力作業領域にまで昇降移動させる工程と、分注用シリンダを用いて、磁性粒子が懸濁する溶液を吸引しまたは吐出する際に、前記磁力作業領域にある前記細径部内に対し、磁場を及ぼしまたは除去する工程とを有する大容量分注装置の使用方法である。

【0049】

ここで、前記磁力作業領域、したがって、前記磁力部の磁力源が設けられる高さ位置は、前記細径部の先端部が容器内に挿入されて、液体の吸引吐出を行うことができる状態で、前記細径部内に磁場を及ぼすことができような、前記容器配置領域からの高さの範囲に設定するのが好ましい。また、「磁性粒子」は、目的物質等の所定物質が結合し、または結合可能に設けられている。

【0050】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態に係るシリンダ、大容量分注装置および大容量分注装置の使用方法について、図面に基づいて説明する。本実施の形態の説明は、特に指定のない限り、本発明を制限するものと解釈してはならない。

【0051】

図1は、実施の形態に係る分注用シリンダ10を示すものである。図1(a)は、該分注用シリンダ10の外観の斜視図を示し、図1(b)は、その分解斜視図を示すものである。

【0052】

該分注用シリンダ10は、先細りの略円筒状の細径部11と、該細径部11と連通し流体を収容可能な略円筒状の太径部12と、該太径部12内を摺動可能に設けられ前記細径部11を介して該太径部12に対し流体の吸引及び吐出を可能

とする摺動部に相当する円板状のピストン 13、および該ピストン 13 にその一端が固定して設けられたロッド 14 と、該太径部 12 の外側にあるロッド 14 の他端に、前記ピストン 13 を駆動する後述する吸引吐出機構の動作部分に該ピストン 13 を着脱自在に連結する連結部としての正面略 T 字状に形成された T 字状端部 15 とを有する。

【0053】

前記太径部 12 の上端部には、該太径部 12 の開口を覆うヘッド 16 が設けられ、該ヘッド 16 の中央にはフランジ管 17 が太径部 12 と同軸に外方に突出するように設けられている。該ヘッド 16 および該フランジ管 17 の両者を前記ロッド 14 が貫通し、前記フランジ管 17 の上端にフランジが設けられている。前記ロッド 14 の他端の T 字状端部 15 は、前記フランジ管 17 の外方に位置するように設けられている。前記フランジ管 17 は、前記ロッド 14 を動作可能に保持するとともに、前記繋止部にも相当し、前記吸引吐出機構の非動作部分に、前記太径部 12 を装着するために用いるものである。

【0054】

前記ロッド 14 は、断面が十字状をしており、前記フランジ管 17 との間には、空隙が設けられており、ピストン 13 で仕切られた太径部 12 のロッド 14 側の空間は、該フランジ管 17 との間の空隙を介して外気と連通している。前記ピストン 13 の外周 18 には、水密性を高めるための 1 条または複数条の溝が形成されているのが好ましい。該太径部 12 の下端部 19 は、略円錐状に形成され、前記ピストン 13 が下死点にある状態でも、なおそこには小さな容量の空間が存在する。したがって、本実施の形態に係る分注用シリンダ 10 を使用した場合には、該下端部 19 の該容量と前記細径部 11 の容量を合わせた容量分の空気に対して圧力の調節が行われることになる。なお、前記フランジ管 17 との間の空隙の代わりに、前記ヘッド 16 に空隙を設けるようにしても良い。

【0055】

また、細径部 11 には、各容器に挿入可能な先端部 20 を有し、鞘 21 の開口部 22 が嵌合する嵌合部として、軸に沿った 1 または複数個の細い切れ込みを設けた前記細径部 11 よりもやや大きな径をもつ外輪部 23 が設けられ、該細径部

11の上部を囲むように、前記下端部19から下方に突出して設けられている。該外輪部23には、前記鞘21の落下を防ぐため、鞘21の開口部の内周に設けられた環状溝に係合する突条が外周に沿って設けられ、外輪部23の径は前記鞘21の開口部と嵌合する大きさに形成されている。ここで、前記細径部11、太径部12、および外輪部23は、透光性または半透光性の部材、例えば、ガラス、またはポリエチレン、アクリル、ポリエステル、ポリスチレン等の樹脂で形成される。該太径部12の容量は例えば、50ミリリットルである。

【0056】

図1(c)(d)は、前記鞘21の開口部が前記外輪部23と嵌合して該鞘21が装着された状態の分注用シリンダ10と、鞘21とを各々示すものである。

【0057】

図2は、第2の実施の形態に係る大容量分注装置24の一部省略全体斜視図である。

【0058】

該大容量分注装置24は、図上X軸方向に伸びるラインに沿って一列に配列した前述した8連の分注用シリンダ10と、8連の該分注用シリンダ10を着脱自在に装着するとともに、前記各連結部15と連結して前記分注用シリンダ10の前記ピストン13を駆動する吸引吐出機構25とが設けられた本体部26を有する。該大容量分注装置24は、さらに、該本体部26、したがって分注用シリンダ10が上下方向(図中Z軸方向)に移動可能に設けられるとともに、該本体部26を、したがって分注用シリンダ10を図上Y軸方向に沿って移動可能とするY軸キャリッジ27と、複数の容器が設置された容器設置領域28が設けられた容器設置台29と、が設けられている。

【0059】

また、該大容量分注装置24は、8連の前記分注用シリンダ10の液量を知るために、例えば、液レベルを光学的に測定する光学測定部30と、容器に付されたバーコードを読み取るためのバーコードリーダー31と、前記細径部11内に磁場を及ぼすための磁力部32とを有している。

【0060】

前記本体部 26 は、前記吸引吐出機構 25 と 8 連の前記分注用シリンダ 10 とからなる。

【0061】

該吸引吐出機構 25 は、8 個の前記 T 字状端部 15 と嵌合し摩擦力によって該 T 字状端部 15 が連結される 8 個の被連結部としての正面略 T 字状の溝をもつ T 字状溝 33 が設けられた前記動作部分に属するプレート 34 と、前記フランジ管 17 のフランジと前記太径部 12 のヘッド 16 との間に嵌まる厚さをもち、該外周面をその両側から弾性的に付勢した状態で挟持することによって前記分注用シリンダ 10 を装着する、前記非動作部分に設けられた前記装着部としての 8 組の棒状の 1 対の挟持部材 35 とを有している。

【0062】

また、該吸引吐出機構 25 は、該分注用シリンダ 10 の太径部 12 の外周面と接触して該分注用シリンダ 10 の案内をするためにガイド用プレートに切り欠いて設けた 8 つの半円状のガイド部 36 と、前記プレート 34 の上側に、各 T 字状溝 33 を上側から覆うようにして該プレート 34 に固定して取り付けられるとともに、前記 T 字状溝 33 に対応する位置に、前記 T 字状端部 15 が該 T 字状溝 33 に容易に嵌合できるように設けた 8 個の薄孔状の Y 軸方向に沿った空隙を設けた、前記動作部分に属する上側プレート 37 と、前記動作部分に属し、該空隙のために生じる該 T 字状端部 15 の上下方向のがたつきを防止して、該吸引吐出機構から前記ピストン 13 への動力の伝達を確実にするために、該空隙を除去する空隙除去機構として、該空隙内を前記 Y 軸方向に沿って進退可能に設けた空隙除去板 37a とを有する。なお、該空隙除去板 37a は図示しないモータによって駆動され、前記プレート 34 等と共に上下動する。

【0063】

該吸引吐出機構 25 は、前記動作部分に属する前記プレート 34 および上側プレート 37 等を上下方向に動かすことによって前記ピストン 13 を駆動するためのモータ 38 と、該モータ 38 によって回転駆動されるボールネジ 39 と、該モータ 38、該ボールネジ 39、前記挟持部材 35、ガイド部 36 が設けられ、8 個の前記分注用シリンダ 10 が装着される非動作部分に属する本体フレーム 40

とを有している。

【0064】

前記Y軸キャリッジ27は、該本体部26を上下方向に移動可能に支持するフレーム41と、該フレーム41の下側に設けられ、該Y軸キャリッジ27が移動可能なように前記容器設置台29に設けられたタイミングベルト45と、該タイミングベルト45に取り付けられた脚部42と、前記容器設置台29で、Y軸方向に沿って設けられたレール43と接触して走行を案内する案内部44と、前記フレーム41に固定して設けられ、前記本体部26を上下方向に駆動するZ軸昇降用モータ46と、該フレーム41に設けられ該モータ46によって回転駆動されて前記本体部26を上下方向に駆動する前記昇降移動部に属するZ軸昇降機構用ボールネジ47とを有する。

【0065】

前記光学測定部30は、前記Y軸キャリッジ27の前記フレーム41に図中X軸方向に沿って固定して設けられたレール48によって案内され、該レール48に沿って設けられたタイミングベルト49によって、X軸方向に沿って前記Y軸キャリッジ27上を走行可能なX軸キャリッジ50と、該X軸キャリッジ50に対して上下動可能に設けられた支持枠51と、該支持枠51を上下方向に移動させるためのモータ52と、該支持枠51に取り付けられたCCDカメラ53およびミラー54とを有する。前記バーコードリーダ31は、該支持枠51の下側に、前記CCDカメラ53およびミラー54と同様に、前記X軸キャリッジ50に対して上下動可能に設けられている。該CCDカメラ53、ミラー54およびバーコードリーダ31は、X軸方向と上下方向の移動に関する限りは、前記分注用シリンダ10とは独立している。

【0066】

前記Y軸キャリッジ27の前記フレーム41には、前記各分注用シリンダ10に対応して、該分注用シリンダ10側に向いた面に1本ずつ、該分注用シリンダ10の太径部12の程度の軸方向に沿った長さをもつ棒状のバックライト部(図示せず)が8本設けられている。これによって、前記CCDカメラ53に強い光を入射することができる。該バックライト部は前記照射部に相当する。

【0067】

前記容器配置領域 28 には、各種容器 55、56、57、58、59、60 が 8 列ずつ設けられている。なお、図中、符号 61 は、容器 55 および容器 56 に付された前記バーコードリーダ 31 が挿入可能な大きさをもつと共に、該容器 55、56 に付されたバーコードが、該バーコードリーダ 31 によって読み取り可能となるように配置される該容器配置台 29 に設けられた溝部である。

【0068】

図 3 は、該大容量分注装置 24 を正面から示すものである。

前記磁力部 32 は、前記 Y 軸キャリッジ 27 のフレーム 41 に設けられている。該磁力部 32 は、昇降移動する 8 本の前記分注用シリンダ 10 に対応した各昇降移動可能経路であって、比較的下方の所定位置に磁力作業領域を有する。該磁力作業領域は、前記細径部 11 の先端部 20 が容器配置領域内にある容器に挿入されて、容器に対して、液体の吸引吐出を行うことができる高さの位置に設ける。該磁力部 32 は、該磁力作業領域に位置した各前記細径部 11 に対して磁場を及ぼしかつ除去するために、該各細径部 11 に接近しかつ離間可能となるように所定距離 Y 軸方向に移動可能に設けた 8 個の磁石ブロック 62 と、該磁石ブロック 62 を前記細径部 11 に対して接近しかつ離間するように駆動するモータ 63 とを有している。該磁力部 32 は、前記 Y 軸キャリッジ 27 に設けられているので、Y 軸キャリッジ 27 の移動によって、前記分注用シリンダ 10 とともに移動可能である。

【0069】

また、前記ピストン駆動用モータ 38 の回転は、スプロケット 65 によって、ローラおよびタイミングベルトを介してボールネジ 39、64 に伝達される。符号 66 は、前記 Z 軸昇降用モータ 46 の回転をスプロケットと共に、前記ボールネジ 47 に伝達するタイミングベルトである。

【0070】

また、図中、符号 67 は、前記 Y 軸キャリッジ 27 を移動させるためのタイミングベルト 45 を回転駆動するためのモータである。

【0071】

図4は、実施の形態に係る該大容量分注装置24の側面図を表すものである。

図中、符号68は、前記X軸キャリッジ50を移動させるためのタイミングベルト49をスプロケットにより回転駆動するためのモータである。

【0072】

図中、符号69は、前記挟持部材35に対して、前記フランジ管17を弾性的に付勢した状態で挟持するように、各挟持部材35を微小距離移動させるためのものである。

【0073】

図5は、実施の形態に係る該大容量分注装置24の平面図を表すものである。該図において、符号70は、前記タイミングベルト45を駆動するモータ67の回転駆動を前記容器設置台29の反対側面に設けたタイミングベルト45に伝達するための回転軸である。

【0074】

前述したように、該容器設置台29には、各容器55、56、57、58、59、60が配置されている。このうち、前記容器55は、生成物を収容するものであり前述した識別子としてのバーコードが付されたタグ71が、該容器55に着脱可能に設けられている。また、検体を収容する前記容器56にも、識別子としてのバーコードが付されている。

【0075】

前記容器57は、前記分注用シリンダ10の細径部11を挿入することによって装着可能となるように前記鞘21を収容するものである。前記容器58は前記太径部12の容量に対応する比較的大容量をもつ液体を収容する50ミリリットル容器である。前記容器59は比較的小容量の所定試薬を予め収容してパックされた15ミリリットルのプレパック試薬トレイである。前記容器60は所定試薬を収容するものである。なお、前記容器設置台29には、該容器60を加熱する加温ブロック(図示せず)が該容器60を囲むようにまたはその近傍に設けられている。

【0076】

図6(a)(b)は、前記容器55に着脱自在に装着されたタグ71に付され

たバーコード72および前記容器56に付されたバーコード73を示すものである。図6(c)は、前記バーコードリーダ31を示すものであり、符号74は、バーコード72, 73の読取部を示している。該読取部74は、該バーコードリーダ31の裏側にも設けられており、前記溝部61をX軸方向に移動することによって、前記溝部61側に面するように配置されたバーコード72, 73を一度に読み取ることができるものである。なお、該溝部61の前記容器56を収容する部分には、前記バーコード73が溝部61の壁面に配置されるような切欠きが設けられている。また、前記タグ71は、前記容器55の上部が進入する大きさの孔が設けられるとともに、該タグ71が容器55の周囲を移動しないように突起または窪み等の係止部が設けられている。

【0077】

本実施の形態に係る大容量分注装置24においては、その他、外部からの指示に応じて前記吸引吐出機構25、Y軸キャリッジ27、X軸キャリッジ50、Z軸昇降機構、磁石ブロック62を有する磁力部32、バックライト部、CCDカメラ53、支持枠51、バーコードリーダ31等に対する動作指示や各動作の監視等の制御を行う制御部と、該制御部に対するデータの入力、動作指示等を行う入力部と、前記各動作指示の監視結果等を出力する出力部とを有する。さらに、前記CCDカメラ53による測定結果に基づいて、前記分注用シリンダ10の状態を判定し、その判定結果を、各分注用シリンダ10およびその動作指示と結びつけた監視結果を得る監視部を有する。

【0078】

該監視部は、さらに前記配置確認部から得られた配置データを格納する配置データ格納部、前記測定結果が、予め得たデータまたは実験に基づいて正常光学パターンとの比較結果を判定結果として、該当する動作指示および前記分注用シリンダ10に関するデータと結びつける測定結果判定部と、この監視結果を格納する監視結果格納部とを有する。

【0079】

ここで、前記制御部は、図示しない、CPU、各種メモリおよび各種プログラムデータを有する情報処理装置によって構成される。さらに、前記入力部は、例

えば、図示しないキーボード、マウス、スイッチまたは通信回線等によって形成される。また、前記出力部は、液晶、またはCRT等の表示部や、プリンタ、CDドライブ、DVDドライブ、または通信回線等を有するものであっても良い。

【0080】

続いて、図7に基づいて、本実施の形態に係る動作について、各人体の血液からDNA、RNA、mRNA等の物質(以下、「DNA等」という)を一括して抽出する処理例について説明する。この処理を行うには、真空採血管を用いて、大容量の血液(例えば、10ミリリットル、7ミリリットル、5ミリリットル)を採取しておく。

【0081】

ステップS1において、検体として、各人体から採取した全血を8個の各容器56に收容し、鞘21を8個の各容器57に收容しておき、比較的大容量の容器58の第1列目の8個の各々には、血液中の細胞を溶解するための溶解液を收容し、第2列目の8個の各々には、磁性粒子として、磁性体を有するシリカビーズにDNA等を結合するために必要な結合用試薬、例えば、中和バッファ液等を收容し、第3列目の8個の各々には、洗浄液を收容しておく。また、比較的小容量の容器59の第1列目の8個の各々には、磁性体を有するシリカビーズの懸濁液を收容し、第2列目の8個の各々には、純水等の溶出液を收容したものを前記容器設置台29に設置する。

【0082】

ステップS2において、設置後、前記Y軸キャリッジ27をY軸方向に移動させて、前記溝部61内に位置させた後、前記モータ52を駆動させて、前記支持枠51を降下させることによって、前記バーコードリーダ31を該溝部61内に挿入させ、次に、前記X軸キャリッジ50を移動させることによって、X軸方向に移動させながら前記容器55、56各8組のバーコードを順次読み取り、これらの該容器55、56が予め意図した内容物を收容しまたは收容する予定であるか否かを確認する。その比較結果は、直ちに前記出力部としての、表示部に表示させても良いがメモリに格納したままでも良い。

【0083】

ステップS3において、各前記分注用シリンダ10を前記大容量分注装置24に装着する。該分注用シリンダ10の装着は、操作者により手動で行われる。該分注用シリンダ10のロッド14の上端部に設けられたT字状端部15を、上側プレート34に設けた空隙を利用して前記T字状溝33に嵌合させるとともに、前記ガイド部36によって、該分注用シリンダ10の太径部12の外周面を案内させながら、前記挟持部材35によって前記分注用シリンダ10のフランジ管17を両側から挟持させて装着する。

【0084】

ステップS4において、装着されて、摩擦力によって前記T字状溝33に保持された前記分注用シリンダ10の前記T字状端部15の上側にある空隙を除去するために、前記空隙除去版37aを該空隙内をY軸方向に摺動させて該空隙に挿入させることによって該空隙を除去する。

【0085】

ステップS5において、X軸方向に沿って配列された8個の該分注用シリンダ10が設けられた前記Y軸キャリッジ27を、一斉に前記Y軸に沿って移動させて、前記容器56の列位置にまで移動させ、前記Z軸昇降用モータ46を駆動させて、8個の該分注用シリンダ10を一斉に降下させて、容器56中に挿入させ、前記吸引吐出機構25を駆動させて、8個の前記ピストン13を一斉に上方向に移動させて、該容器56内に収容されている検体としての各患者の血液を8個一斉に前記分注用シリンダ10の各太径部12まで吸引する。

【0086】

吸引後に、前記バックライト部（図示せず）によって該分注用シリンダ10の太径部12に光を照射し、前記CCDカメラ53および前記ミラー54を用いて該分注用シリンダ10の太径部12を撮像する。該CCDカメラ53は、前記X軸キャリッジ50によってX軸方向に移動させながら、順次、8本の該分注用シリンダ10を撮像し、前記太径部12に吸引した前記検体液の有無及びその量を確認可能とする。

【0087】

ステップS6において、該分注用シリンダ10を、Y軸方向に移動させて、前

記容器 58 の第 1 列目の位置にまで移動させ、吸引した血液を該容器 58 内に収容されている細胞溶解液中に吐出する。該細胞溶解液を前記血液と混合攪拌させることによって、血液中の細胞を溶解して、DNA 等を液中に抽出させる。該溶液を該分注用シリンダ 10 に全量吸引し該分注用シリンダ 10 を Y 軸方向に移動する。

【0088】

ステップ S7 において、前記分注用シリンダ 10 を前記容器 58 の第 2 列目にまで移動し、前記磁性粒子に前記 DNA 等が結合しやすくするための前記結合用試薬内に該溶液を吐出する。該結合用試薬は、例えば、前記磁性粒子がシリカビーズの場合には、中和バッファ液である。

【0089】

ステップ S8 において、前記溶液を吐出した後の、空の前記分注用シリンダ 10 を Y 軸方向に移動させ、前記容器 59 の第 1 列目にまで移動し、磁性体を有するシリカビーズの懸濁液を吸引し、Y 軸方向に移動して該懸濁液を前記容器 58 の第 2 列目まで移動し該容器 58 内に該懸濁液を吐出して前記溶液と共に攪拌する。

【0090】

ステップ S9 において、前記分注用シリンダ 10 の前記細径部 11 を、前記磁力部 32 の磁力作業領域にまで昇降移動させる。該細径部 11 が該領域に達すると、該細径部 11 に磁場を及ぼすために、前記モータ 63 を駆動させて、8 個の前記磁石ブロック 62 を 8 本の各該細径部 11 に接近させる。該磁石ブロック 62 を接近した状態で、前記溶液について吸引吐出を繰り返す。前記 DNA 等を付着したシリカビーズが該細径部 11 の内壁に吸着した状態で分離され、その残液を吐出する。

【0091】

ステップ S10 で、このような前記磁石ブロック 62 を細径部 11 に接近させた状態で、前記 DNA 等と結合したシリカビーズを前記分注用シリンダ 10 の細径部 11 の内壁に吸着させたまま、該分注用シリンダ 10 を Y 軸方向に移動させて、洗浄液が収容されている容器 58 の第 3 列に位置させる。該細径部 11 を該

容器 58 に挿入させて、前記磁石ブロック 62 を該細径部 11 から離間させて磁場を除去した状態で、洗浄液の吸引吐出を繰り返すことによって、分離したシリカビーズを再懸濁する。所定回数の吸引吐出の後に、再び磁石ブロック 62 を接近させて吸引吐出を繰り返して、シリカビーズを再び前記細径部 11 の内壁に吸着させ、残液を吐出させる。

【0092】

ステップ S11 で、該分注用シリンダ 10 を移動させて、該シリカビーズから前記 DNA 等を乖離させるための溶出液が収容されている前記容器 59 の第 2 列目に位置させ、該液を吸引して Y 軸方向に移動させ、加温ブロックの設けられている前記容器 60 に、前記磁石ブロック 62 を離間させた状態で、前記シリカビーズとともに、吐出してインキュベーションを行う。

【0093】

ステップ S12 で、所定時間経過後、磁石ブロック 62 を接近した状態で、全量吸引し、Y 軸に移動して、前記容器 55 にまで移動して、その状態で吐出する。これによって、シリカビーズは、該細径部 11 の内壁に吸着したまま、残液である DNA 等の懸濁する液が得られることになる。

【0094】

処理終了後、ステップ S13 で、該分注用シリンダ 10 を、前記鞘 21 が収容されている前記容器 57 にまで移動し、前記細径部 11 を降下させることによって、前記外輪部 23 に該鞘 21 を嵌合させて細径部 11 に鞘 21 を装着させる。

【0095】

ステップ S14 で、操作者は、該鞘 21 をもって該分注用シリンダ 10 を該大容量分注装置 24 から脱着し、廃棄されることになる。

【0096】

これによって、操作者の手に試薬等が付着することなく、前記分注用シリンダ 10 を脱着することができるので、操作者が試薬や検体等で汚染されることがないので安全である。なお、ステップ S3、ステップ S5、ステップ S6、ステップ S7、ステップ S10、ステップ S12 の各工程において、前記 CCD カメラ 53 を用いて、各分注用シリンダ 10 の状態を撮像するようにして、処理終了の

後にその動作の確認を行うのが好ましい。これによって、信頼性の高い処理を行うことができる。

【0097】

以上説明した各実施の形態は、本発明をより良く理解させるために具体的に説明したものであって、別形態を制限するものではない。したがって、発明の主旨を変更しない範囲で変更可能である。例えば、上記実施の形態で用いた各部品の数、大きさ、または形状は、これらの説明に限られるものではない。例えば、容器や分注用シリンダの個数は8個または8列に限定されるものではなく、例えば1個または1列を含む他の個数であっても良い。

【0098】

また、分注用シリンダの配列の仕方もライン状に配列する場合のみならず、マトリクス状、環状等に配列しても良い。また、容器の配列についても分注用シリンダの個数および配列に応じて変更することができる。分注用シリンダや容器の容量についても50ミリリットルの場合に限られるものではない。摺動部の形状も実施の形態で説明したものに限られるものではない。

【0099】

また、上述の説明では、血液からのDNA等の抽出を行う処理について説明したが、該処理または処理手順に限られるものではない。該処理の他にも、抗原、抗体等の蛋白質の抽出等の処理、人間等の生物の組織からのプラスミド、DNA等の抽出、食品（飲料物、固形物、肉、野菜等）からのDNA等、細菌、ウィルス、蛋白質等の抽出、濃縮や、少量の検体から大容量の溶液を得る処理等の種々の生化学的処理に適用することができる。

【0100】

また、前記分注用シリンダの連結部について、被連結部としてのプレートに設けたT字状溝への連結のみならず、その他の種々の形状をもった部材同士の連結が可能である。また、前記嵌合部の形状についても上記外輪状に限られるものではなく、角柱状であっても良い。また、外輪部23の下端は鞘が挿入しやすいように斜面を形成しても良い。

【0101】

また、以上の各構成要素、部品、装置等、例えば、分注用シリンダ、摺動部、大容量分注装置、吸引吐出機構、光学測定部、磁力部、Y軸キャリッジ、X軸キャリッジ、装着部、緊止部、連結部等は、適当に変形しながら任意に組み合わせることができる。

【0102】

【発明の効果】

第1の発明によれば、摺動部が設けられている太径部に細径部を介して直接流体を吸引して収容するようにしている。したがって、該分注用シリンダを用いる分注装置では、流体を収容する該太径部の他に、さらに、同程度の体積の空気を収容可能とする別途設けたシリンダや、それらを連結する管等を必要としない。

【0103】

そのため、液体を吸引吐出する際に行う分注用シリンダ内の圧力の調節は、細径部の容量および摺動部の摺動によって最小となる太径部の容量に相当する容量分の空気に対して行えば足りる。一般に、気体の体積は、温度、圧力の変動によって著しく変動する。しかし、該分注用シリンダは、圧力調節の対象となる気体の量が、別途シリンダを設ける場合に比較して十分に小さくて済むので、液体の吸引量および吐出量を正確かつ精密に制御することができ、定量性が高い。

【0104】

本分注用シリンダは、流体の吸引吐出が行われる太径部に摺動部を設けている。したがって、該分注用シリンダを使用する分注装置においては、該太径部の他に同程度の容量をもつピストン等の機構をもった他のシリンダ、またはこれらを接続する管等をさらに必要としないので該分注装置の全体的な規模を抑制し、作業空間を効率的に利用することができる。したがって、該分注用シリンダは、多数種類の検査対象物について比較的大容量の流体を扱う場合に特に適している。

【0105】

また、該摺動部を駆動させる吸引吐出機構に着脱自在に連結可能とする連結部を摺動部に設けている。したがって、摺動部を手ではなく、吸引吐出機構により自動的に駆動できるとともに、複雑な駆動機構をもつ該吸引吐出機構と別個に設けかつ該機構に対して着脱自在であるため、構造を簡単化しかつ安価に製造す

ることができる。したがって、使い捨て用の分注用シリンダとして用いることができ、信頼性の高い処理を行うことができる。

【0106】

吸引吐出する流体、すなわち、液体、気体と接触する部分が、該分注用シリンダ内に限られるので、該分注用シリンダを交換して用いることにより、クロスコンタミネーションをほぼ完全に防止して信頼性の高い処理を行うことができる。

【0107】

第2の発明によれば、分注シリンダ内の摺動部が簡単な構造なので、より一層安価に製造することができる。これによって使い捨ての分注用シリンダとして用いることができる。したがって、クロスコンタミネーションを確実に防止し、信頼性が高い処理を行うことができる。また、ロッドを動作可能に保持する部分を太径部に設けることによって、ロッドの動作を確実にを行い、また、該部分を太径部を繋止するために用いることによって、簡単な構造で確実に吸引吐出機構に装着することができる。

【0108】

第3の発明によれば、該分注用シリンダに鞘との嵌合部を設けることによって、鞘を細径部を覆うように装着することができる。これによって、使用済みの分注用シリンダの脱着等を行う場合に操作者による検体や試薬との接触を避けることができるので安全である。しかも、鞘の装着は嵌合部への嵌合によって行うようにしているので、細径部を降下させることにより人手を介さずに自動的に行うことができるので扱いやすい。

【0109】

第4の発明または第14の発明によれば、流体の吸引吐出を行う機能を含む分注用シリンダを、大容量分注装置へ装着脱着して用いるようにしている。したがって、流体の吸引吐出を行う際に、該分注用シリンダの他に、該容量に相当する容量を持つピストンを用いたシリンダ、接続管等の部品を必要としない。

【0110】

したがって、液体を吸引吐出する際に行う圧力の調節は、前記分注用シリンダ内の気体、すなわち空気の量が、細径部の容量および摺動部の摺動により最小と

なる太径部の容量に相当する分に対して行えば足りる。一般に、気体の体積は、温度、圧力によって変動しやすい。そこで、圧力調節の対象となる気体の量が、扱う液体量に比較して十分に小さくなるような構造をもつようにすれば、液体の吸引および吐出量を一層正確かつ精密に定めることができる。

【0111】

また、本分注装置では、流体の吸引吐出が行われる太径部に摺動部を設けた分注用シリンダを用いている。したがって、本分注装置においては、前述したように、該太径部の他に同程度の体積をもつピストン等の機構をもった他のシリンダ、またはこれらを接続する管等をさらに必要としないので該分注装置の全体的な規模を抑制し、作業空間を効率的に利用することができる。したがって、本分注装置は、多数種類の検査対象物について比較的大容量の流体を扱う場合に特に適している。

【0112】

また、本分注装置では、液体、気体を含む流体と接触する部分をすべて交換して用いることができるので、クロスコンタミネーションをほぼ完全に防止して信頼性の高い処理を行うことができる。

【0113】

また、シリンダの装着脱着を、手動により行うようにしているので、未使用または使用済みの分注用シリンダを容器作業領域に配置しておく必要がない。したがって、必要な作業領域が縮小され、多種類の比較的大容量の液体を扱う場合であっても、装置規模が抑制され、作業空間を効率的に利用することができる。また、多数の検査対象物について、比較的大容量の流体について、効率的、迅速かつ多様な処理を行うことができる。

【0114】

また種々の試薬や検体を収容した容器を容器配置領域に予め配置することによって、1つの処理について、その最初から最後までを該装置によって一貫して完結することができるので作業効率が高い。

【0115】

第5の発明または第19の発明によれば、前記分注用シリンダの連結部と、前

記吸引吐出機構の被連結部との間に空隙を設けることによって、前記連結部の被連結部との連結を容易に行うことができる。さらに該空隙を自動的に除去するための空隙除去機構を設けることによって、連結部と被連結部との間の空隙を除去し、前記吸引吐出機構から前記摺動部への力の伝達を確実に行うことができる。これによって、精密かつ正確な前記分注用シリンダの吸引吐出量の制御を行うことができるので、信頼性の高い処理を行うことができる。

【0116】

第6の発明または第15の発明によれば、前記容器配置領域には、前記容器の他に、前記分注用シリンダの細径部を覆うように装着される鞘を配列するようにしている。該鞘は、該分注用シリンダと比較して、十分に小さい体積をもつ。したがって、該分注用シリンダ自体を容器配置領域に配列して、装着脱着を自動化する代わりに、装着脱着を手動で行い鞘の装着のみを自動化して細径部と操作者の手との直接の接触を防止するようにすれば、分注用シリンダの装着脱着に用いる面積が小さくできるので、作業領域をより一層効率的に利用することができる。

【0117】

第7の発明または第20の発明によれば、細径部の昇降移動可能経路において、細径部内へ磁場を及ぼすことができるようにしている。したがって、太径部の容量がどのように大きくても、該細径部内に確実に磁場を及ぼすことができる。また、所定位置または磁力作業領域として、前記分注用シリンダにより、流体の吸引吐出が可能な位置に設けることによって、流体の吸引吐出の際に、磁場を及ぼすことができるので、流体に含有される全磁性粒子に対して、磁場を及ぼすことができるので、効率が高い。また、吸引吐出と同時に磁場を及ぼすことができるので、処理を迅速に行うことができる。

また、磁性粒子を使用することによって、目的物質の分離、濃縮、希釈化等の多様な処理を迅速かつ容易に行うことができる。

【0118】

第8の発明または第16の発明によれば、分注用シリンダによって吸引または吐出動作が行われた際の分注用シリンダの液量を光学的に測定することによって

、吸引されまたは吐出後に収容または残留している液量等の吸引吐出動作の確認を行うことができるので、より一層高い定量性をもち、信頼性の高い処理を行うことができる。

【0119】

第9の発明によれば、ミラーを設けることによって、前記分注用シリンダからの光をCCDカメラの光軸方向に変更することができる。したがって、CCDカメラの光軸を前記分注用シリンダの軸方向と平行となるように設定することによって、装置規模を抑制し、作業領域を効率良く利用することができる。

【0120】

第10の発明によれば、前記CCDカメラを設けられた2以上の前記分注用シリンダに対して相対的に移動可能となるように設けることによって、1台のCCDカメラを用いて、複数の大容量の分注用シリンダであっても、各分注用シリンダについて必要な部分の撮像を行うことができる。

【0121】

第11の発明または第17の発明によれば、前記容器に識別子を付し、それを読み取ることによって、使用者の負担を増やすことなく、容器に収容される内容物を自動的に認識して、信頼性の高い処理を行うことができる。

【0122】

第12の発明によれば、識別子を容器そのものではなく、該容器に対して着脱自在に設けられたタグに付しているため、識別子の着脱が容易であり、容器の再利用や識別子の再利用を図ることができるので、取り扱いがしやすい。

【0123】

第13の発明または第18の発明によれば、配置された容器の温度を調節する温度調節部を設けることによって、該大容量分注装置を用いて、一連の必要な処理を一貫して行うことができるとともに、種々の多様な処理を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態に係る分注用シリンダを示す図

【図 2】

本発明の実施の形態に係る大容量分注装置の斜視図

【図 3】

本発明の実施の形態に係る大容量分注装置の正面図

【図 4】

本発明の実施の形態に係る大容量分注装置の側面図

【図 5】

本発明の実施の形態に係る大容量分注装置の平面図

【図 6】

本発明の実施の形態に係る容器およびバーコードリーダーを示す図

【図 7】

本発明の実施の形態に係る処理流れ図

【符号の説明】

- 10…分注用シリンダ
- 11…細径部
- 12…太径部
- 13…ピストン(摺動部)
- 14…ロッド(摺動部)
- 15…T字状端部(連結部)
- 17…フランジ管(繫止部)
- 21…鞘
- 23…嵌合部
- 24…大容量分注装置
- 25…吸引吐出機構
- 26…本体部
- 27…Y軸キャリッジ
- 29…容器設置台
- 30…光学測定部

3 1 …バーコードリーダー

3 2 …磁力部

3 3 …T 字状溝 (被連結部)

3 5 …挟持部材 (装着部)

3 7 a …空隙除去板 (空隙除去機構)

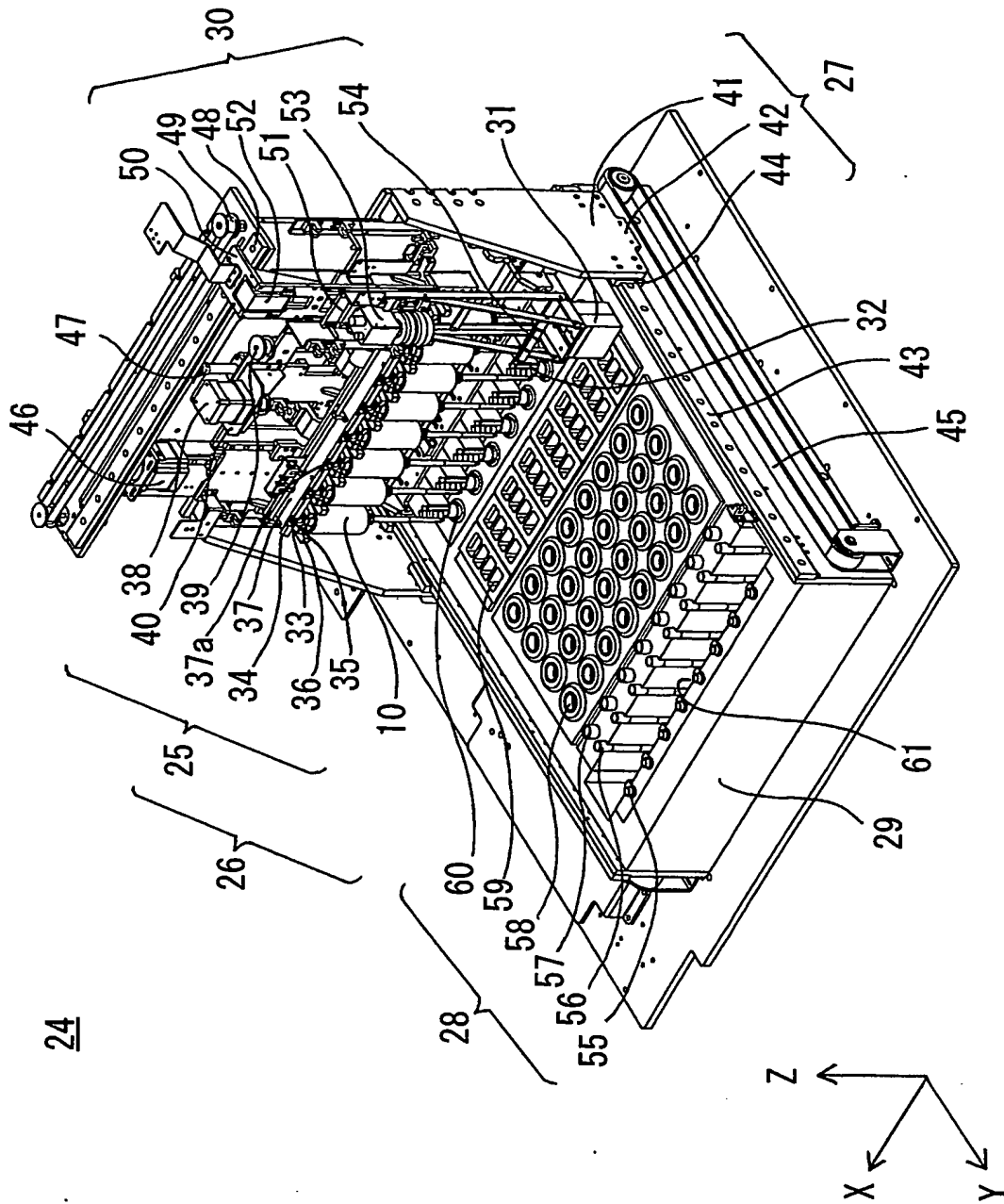
5 0 …X 軸キャリッジ

5 3 …C C D カメラ (光学測定部)

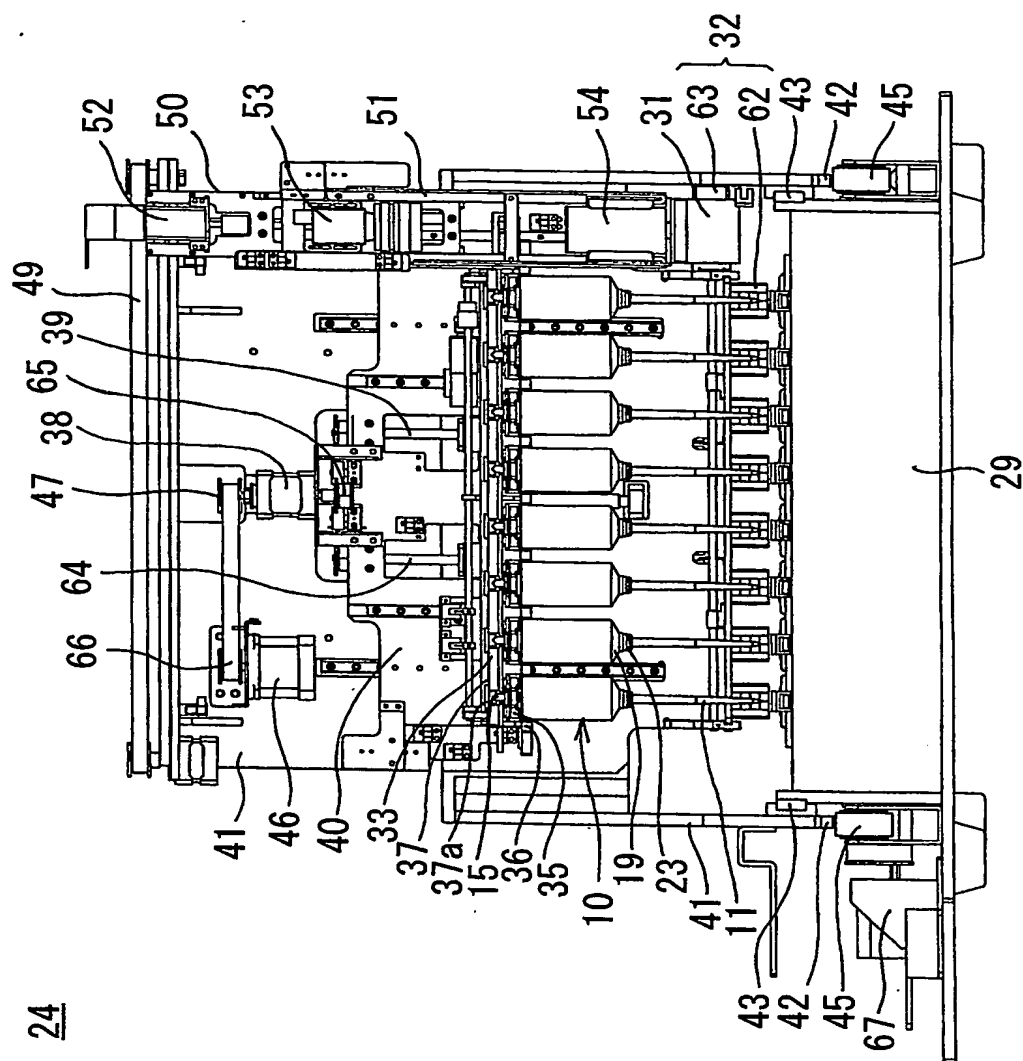
5 4 …ミラー (光学測定部)

5 5, 5 6, 5 7, 5 8, 5 9, 6 0 …容器

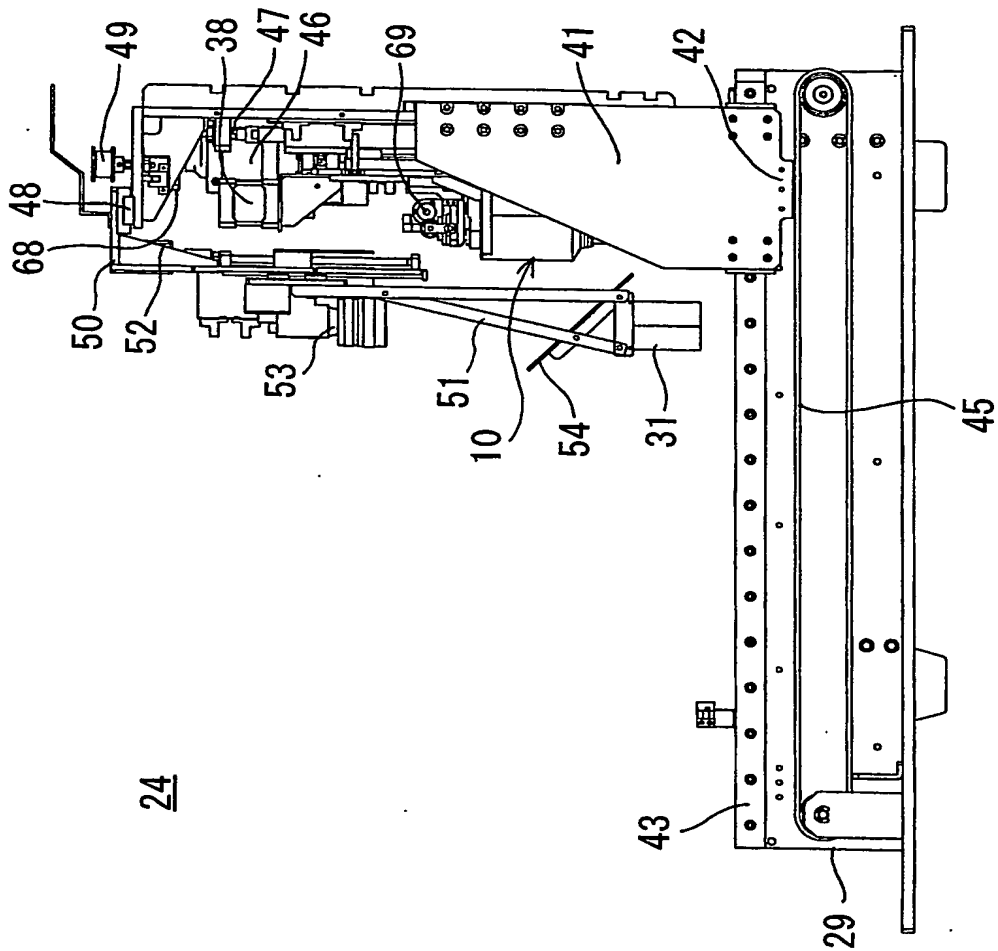
【図2】



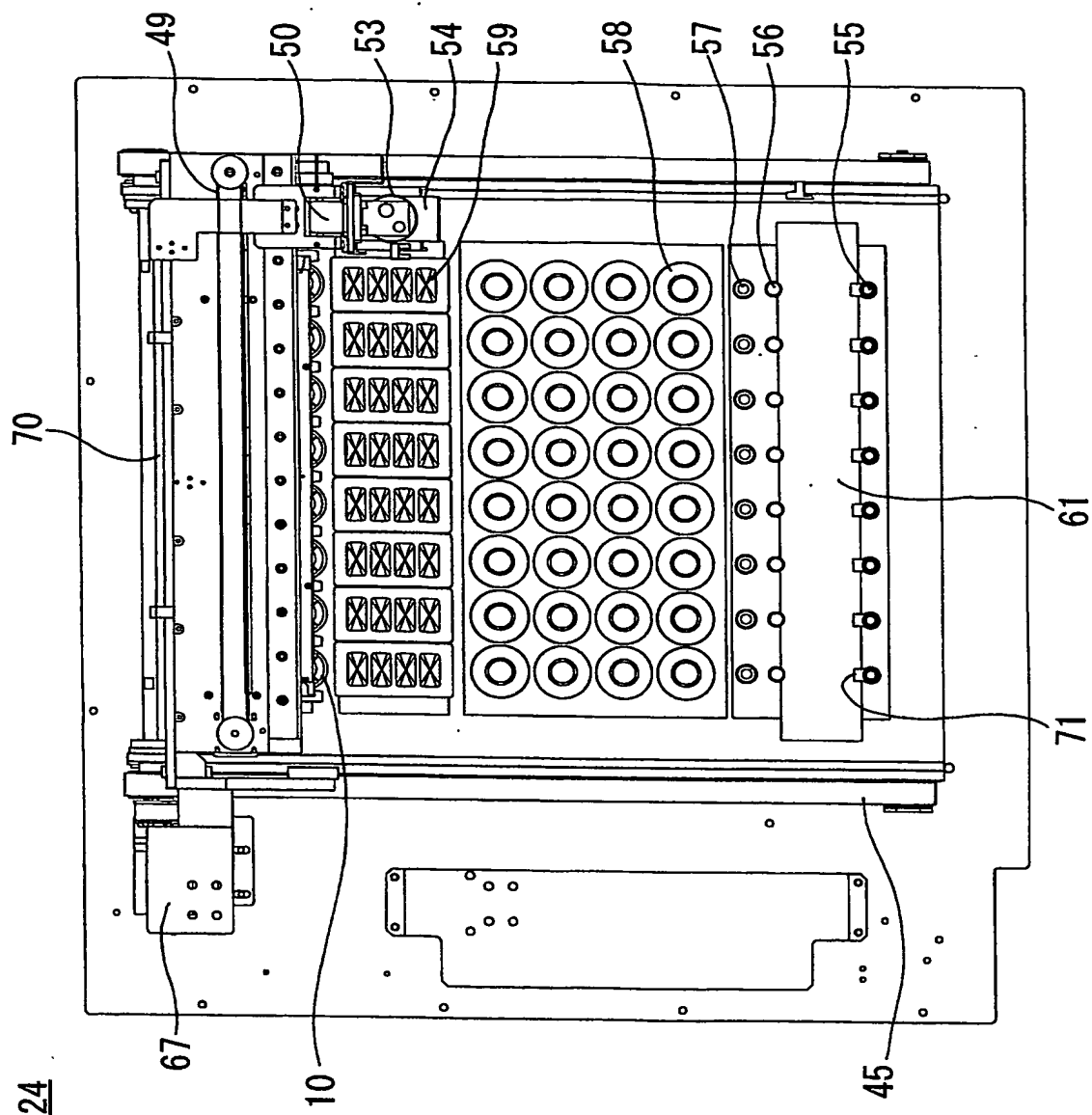
【図3】



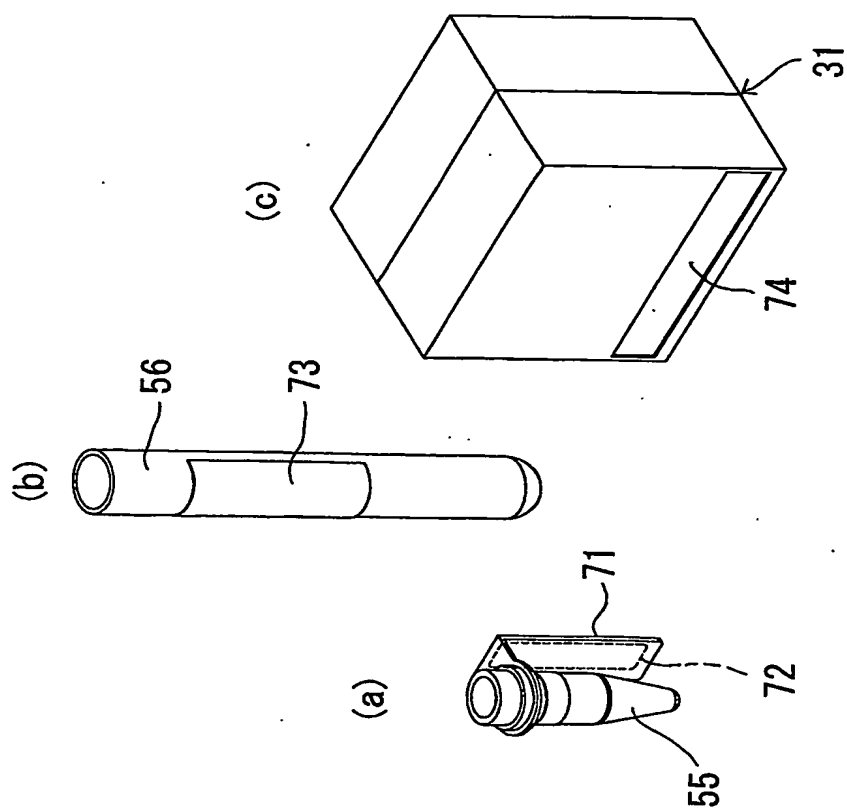
【図4】



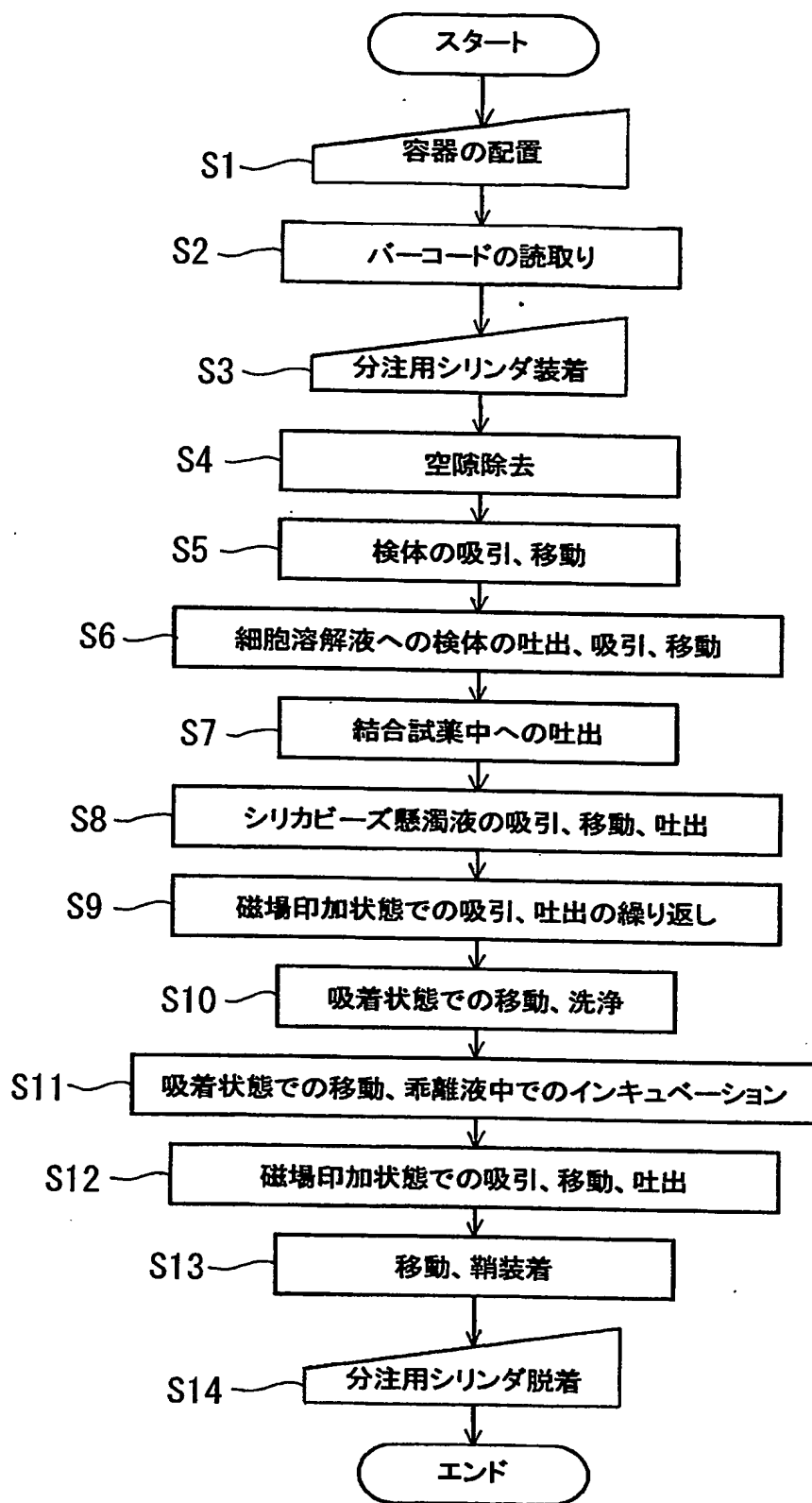
【図5】



【図6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 分注用シリンダ、大容量分注装置および大容量分注装置の使用方法に関し、多数種類の検査対象物について比較的大容量の流体を扱うにも拘らず、定量性が高く、かつ装置規模が抑制され、作業空間を効率的に利用することができる分注用シリンダ、大容量分注装置および大容量分注装置の使用方法を提供することである。

【解決手段】 本発明は、細径部と、該細径部と連通し流体を収容可能な太径部と、該太径部内を摺動可能に設けられ前記細径部を介して該太径部に対し流体の吸引および吐出を可能とする摺動部と、該摺動部を駆動する吸引吐出機構に該摺動部を着脱自在に連結する連結部と、を有するように構成する。

【選択図】 図 1

特願 2003-109838

出願人履歴情報

識別番号

[502338292]

1. 変更年月日

2002年 9月17日

[変更理由]

新規登録

住 所

千葉県松戸市上本郷88番地

氏 名

ユニバーサル・バイオ・リサーチ株式会社